

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(4)

(11)Publication number : 10-228301

(43)Date of publication of application : 25.08.1998

(51)Int.Cl. G05B 9/02
G05B 23/02

(21)Application number : 09-030031 (71)Applicant : HITACHI LTD
HITACHI ENG CO LTD

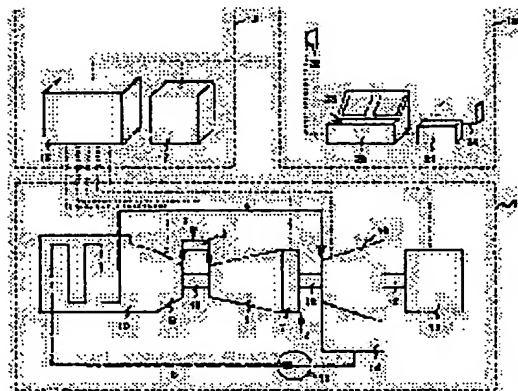
(22)Date of filing : 14.02.1997 (72)Inventor : NAKAMURA YASUNORI
KUSAKA SATOSHI
KUWANA MAMORU

(54) THERMAL POWER PLANT OPERATION CONTROLLER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To place a plant in safe operation even in the absence of an operator who monitors the operation state of the plant in a thermal station by controlling plant equipment relating to an abnormal state quantity regarding the operation of the plant according the degree of abnormality of the state quantity.

SOLUTION: An operator console 20 receives commands, e.g. a selection command for a dedicated manned operation mode and a dedicated unmanned operation mode, a stop command for equipment, an alteration command for set values of state quantities of processes, etc., regarding the operation of the plant 1 from the operator who monitors the operation state of the plant 1. For example, in the unmanned operation mode, the controller 16 outputs a signal indicating an abnormality rank corresponding to the unmanned operation mode to a center operation room 19 where a computer 17 and the operator of the plant 1 are present if discharge gas temperature exceeds a discharge gas temperature curve obtained by multiplying an ideal value of the discharge gas temperature by a specific safety coefficient to make a load runback.



LEGAL STATUS

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-228301

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月25日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 5 B 9/02
23/02

識別記号

3 0 2

F I

G 0 5 B 9/02
23/02

A

3 0 2 V

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平9-30031

(22) 出願日

平成9年(1997) 2月14日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 390023928

日立エンジニアリング株式会社

茨城県日立市幸町3丁目2番1号

(72) 発明者 中村 泰教

茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会

社日立製作所日立工場内

(72) 発明者 日下 智

茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会

社日立製作所日立工場内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

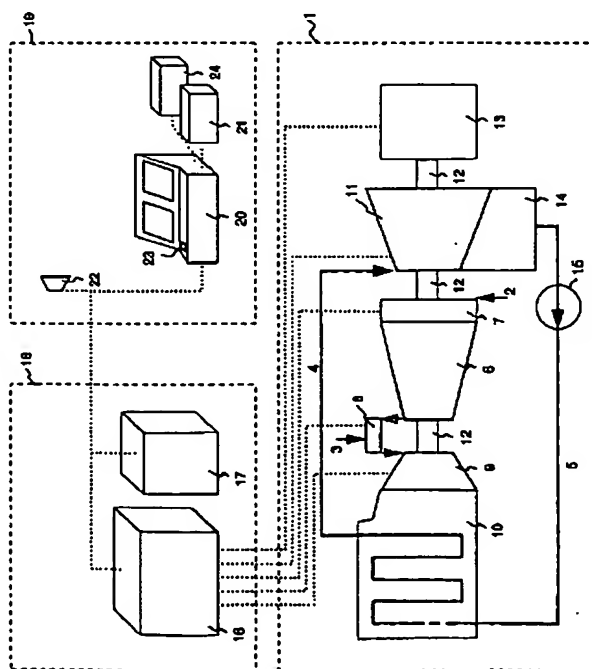
(54) 【発明の名称】 火力発電プラント運転制御装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明の目的は、発電所内にプラントの運転状態を監視する運転員がいない場合にも、安全にプラントを運転する火力発電プラント運転制御装置を提供することにある。

【解決手段】 上記目的を達成するために、本発明の火力発電プラント運転制御装置は、プラントの運転に関する状態量を検出し、検出された前記状態量と予め設定する前記状態量のしきい値とを比較して、前記状態量の異常を検出すると共に、前記状態量の異常の程度に基づいて、異常となった前記状態量に関するプラント機器を制御する。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】プラントの運転に関係する状態量を検出し、検出された前記状態量と予め設定する前記状態量のしきい値とを比較して、前記状態量の異常を検出する火力発電プラント運転制御装置において、前記状態量の異常の程度に基づいて、異常となった前記状態量に関係するプラント機器を制御することを特徴とする火力発電プラント運転制御装置。

【請求項 2】プラントの運転に関係する状態量を検出し、検出された前記状態量と予め設定する前記状態量のしきい値とを比較して、前記状態量の異常を検出する火力発電プラント運転制御装置において、前記しきい値の値を変更する切替装置を有することを特徴とする火力発電プラント運転制御装置。

【請求項 3】プラントの運転に関係する状態量を検出し、検出された前記状態量と予め設定する前記状態量のしきい値とを比較して、前記状態量の異常を検出する火力発電プラント運転制御装置において、前記状態量の異常に関する情報を、プラントの要求負荷を指令する中央給電指令所に出力することを特徴とする火力発電プラント運転制御装置。

【請求項 4】プラントの運転に関係する状態量を検出し、検出された前記状態量と予め設定する前記状態量のしきい値とを比較して、前記状態量の異常を検出する火力発電プラント運転制御装置において、前記しきい値を超えた前記状態量を、前記しきい値の範囲内に制御することを特徴とする火力発電プラント運転制御装置。

【請求項 5】プラントの運転に関係する状態量を検出し、検出された前記状態量と予め設定する前記状態量のしきい値とを比較して、前記状態量の異常を検出する火力発電プラント運転制御装置において、異常となった前記状態量を整理して記憶する計算機と、前記計算機に記憶される前記状態量を CRT 又はプリンタに出力させる切替装置とを有することを特徴とする火力発電プラント運転制御装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、火力発電プラントの運転を制御する火力発電プラント運転制御装置に係り、特に、プロセス状態量或いはプラント機器の異常時に、その異常を処置する火力発電プラント運転制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来技術として、特開平4-105526号公報には、遠方運転時（無人時）に、表示機能部分だけを停止し、且つ故障内容、故障原因、及び点検すべき箇所を登録する水力発電所の現場用監視制御盤が開示されている。

【0003】また、特開昭59-149501号公報には、プラ

ントの無人時に、プラント内制御所のプラント制御用計算機またはプラントが異常となった場合、自動的に遠隔地の外部制御所のプラント制御用計算機に切り替える一方、外部制御所のプラント制御用計算機が異常の場合、プラントを一斉停止する信号を送る外部制御所切替インタフェース装置が開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】現在、火力発電所においては、運転員が24時間常駐し、プラントの運転状態を監視している。しかしながら、深夜等は、運転員にとって労働条件が厳しいわりには、電力量の需要が低く、発電プラントの稼動状態に余裕ができる。それ故、深夜等に、火力発電所を無人にすることが望まれる。

【0005】しかしながら、水力発電所に比較して、火力発電所は、発電システムが複雑であり、故障要因が多く存在し、それに応じた警報要因も1000点以上にもなる。また、火力発電所には、発電プラントを破壊に至らしめるような重大な故障要因も多く存在する。よって、火力発電所においては、上記従来技術を用いて無人化することが困難である。

【0006】本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、発電所内にプラントの運転状態を監視する運転員がいない場合にも、安全にプラントを運転する火力発電プラント運転制御装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、第一の発明である火力発電プラント運転制御装置は、プラントの運転に関係する状態量を検出し、検出された前記状態量と予め設定する前記状態量のしきい値とを比較して、前記状態量の異常を検出すると共に、前記状態量の異常の程度に基づいて、異常となった前記状態量に関係するプラント機器を制御する。

【0008】また、上記目的を達成するために、第二の発明である火力発電プラント運転制御装置は、プラントの運転に関係する状態量を検出し、検出された前記状態量と予め設定する前記状態量のしきい値とを比較して、前記状態量の異常を検出すると共に、前記しきい値の値を変更する切替装置を有する。

【0009】また、上記目的を達成するために、第三の発明である火力発電プラント運転制御装置は、プラントの運転に関係する状態量を検出し、検出された前記状態量と予め設定する前記状態量のしきい値とを比較して、前記状態量の異常を検出すると共に、前記状態量の異常に関する情報を、プラントの要求負荷を指令する中央給電指令所に出力する。

【0010】また、上記目的を達成するために、第四の発明である火力発電プラント運転制御装置は、プラントの運転に関係する状態量を検出し、検出された前記状態量と予め設定する前記状態量のしきい値とを比較して、

前記状態量の異常を検出すると共に、前記しきい値を超えた前記状態量を、前記しきい値の範囲内に制御する。

【0011】また、上記目的を達成するために、第五の発明である火力発電プラント運転制御装置は、プラントの運転に関係する状態量を検出し、検出された前記状態量と予め設定する前記状態量のしきい値とを比較して、前記状態量の異常を検出すると共に、異常となった前記状態量を整理して記憶する計算機と、前記計算機に記憶される前記状態量をCRT又はプリンタに出力させる切替装置とを有する。

【0012】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の火力発電プラント運転制御装置の実施の形態を、図面を参照して説明する。

【0013】図1に、本発明に係わる一軸型コンバインドサイクル発電プラントの機械系統図を示す。図1中、1はプラント、2は空気、3は燃料、4は蒸気、5は給水、6は空気2を圧縮する圧縮機、7は圧縮機に供給する空気の流量を調節するIGV（入口案内翼）、8は燃料3と空気とを混合して燃焼ガスを発生する燃焼器、9は燃焼ガスにより回転するガスタービン、10はガスタービン排気ガスを熱源として給水5を加熱し蒸気4を発生する排熱回収ボイラ、11は蒸気4により回転する蒸気タービン、12はロータ、13は回転エネルギーを電気エネルギーに変換する発電機、14は蒸気を凝縮して復水する復水器、15は復水を昇圧する給水ポンプ、16はプラント1の運転を制御すると共にプラント1の運転状態を監視する制御装置、17は計算機、18は制御装置16と計算機17とが設置される計算機室、19はプラントの運転員（監視員）が常駐する中央操作室（以下、「中操」と称す。）、20はプラントの運転に関係する状態量（プロセス状態量、プラント機器の異常を示す状態量等）をCRTに表示するオペレータコンソール、21はプラント1の運転状態に関する情報を紙等に出力するプリンタ、22はスピーカ、23はプラント1の運転モードを切り替えるスイッチ、24は発電所の外部に信号を送信及び受信する送受信装置を示す。尚、プロセス状態量とは、例えば、ボイラ給水流量／圧力、蒸気流量／圧力／温度、ガスタービン排ガス温度／圧力、排ガスNO_x濃度、空気流量／圧力、燃料流量等を示す。

【0014】オペレータコンソール20において、プラント1の運転状態を監視する運転員からプラント1の運転に関する指令、例えば、有人時専用の運転モード（以下、「有人モード」と称す。）又は無人時専用の運転モード（以下、「無人モード」と称す。）の運転モードの選択指令や、機器の停止指令や、プロセス状態量の設定値の変更指令等を受け付ける。ここでスイッチ23による有人モード又は無人モードの運転モードの切り替えは、原則的に、運転員が発電所内（中操内等）に滞在し

ているか否かにより行う。即ち、運転員が、発電所内に滞在し、プラント1の運転状態を監視できる場合は、有人モードを選択する。一方、運転員が、発電所内に滞りせず、プラント1の運転状態を監視できない場合は、無人モードを選択する。

【0015】以下に、火力発電プラントにおける有人モードと無人モードと各々の運転制御動作を説明する。

【0016】（1）ボイラ給水圧力低

排熱回収ボイラ10の給水配管に設けられた圧力発信器において、ボイラ給水圧力を検出する。

【0017】制御装置16において、検出されたボイラ給水圧力信号を入力して、ボイラ給水圧力信号と予め設定するボイラ給水圧力の設定値とを比較し、排熱回収ボイラ10への給水流量を調節する給水流量調節弁を制御すると共に、ボイラ給水圧力信号を、予め設定するしきい値と比較して、ボイラ給水圧力の異常を検出する。

（1-a）有人モード

制御装置16は、ボイラ給水圧力が、しきい値A（例えば、 2.5 kg/cm^2 ）以下の場合、異常ランクAを示す信号を計算機17に出力する。ここで、しきい値Aは、プラントの運転を継続できるものの、定格運転時の給水圧力の設定値よりも小さい値を示す。そして、計算機17は、スピーカ22を動作して、運転員に異常を通報する。また、計算機17は、ボイラ給水圧力の異常、ボイラ給水圧力の現在値、予め記憶するボイラ給水圧力に関するデータ（過去から現在に至るまでの給水圧力の変化を示したトレンドグラフ等）を、オペレータコンソール20上のCRT及びプリンタ21に出力する。

【0018】制御装置16は、ボイラ給水圧力が、しきい値Aよりも小さい値のしきい値B（例えば、 2.0 kg/cm^2 ）以下の場合、異常ランクBを示す信号を計算機17及び予備機に出力する。これにより、予備機が起動する。ここでしきい値Bは、排熱回収ボイラ10や蒸気タービン11等のプラント機器が損傷に至らないものの、このまま低下し続けるとプラント機器が損傷に至るおそれがあるため、何らかの対処を要する値を示す。そして、計算機17は、上記と同様の動作を行う。

【0019】制御装置16は、ボイラ給水圧力が、しきい値Bよりも小さい値のしきい値C（例えば、 1.5 kg/cm^2 ）以下の場合、異常ランクCを示す信号を計算機17に出力する。ここで、しきい値Cは、プラント機器が損傷に至る値であり、例えば、排熱回収ボイラ10が空炊きとなり、焼損に至る値を示す。また、制御装置16は、排熱回収ボイラ10への給水、燃焼器8への燃料3の供給、蒸気タービン11への蒸気4の供給等を遮断する。以下、「トリップ動作」と称す。また、計算機17は、上記と同様の動作と共に、トリップ動作を行ったことをオペレータコンソール20上のCRTに出力する。

【0020】（1-b）無人モード

制御装置16は、ボイラ給水圧力が、定格運転時の給水

圧力の設定値（何 kg/cm^2 ）よりも小さい値のしきい値 D（例えば、20 kg/cm^2 ）以下の場合、異常ランク D を示す信号を、計算機 17、予備機、及び発電所に対してプラントの要求負荷を指令する中央給電指令所（以下、「中給」と称す。）に出力する。これにより、予備機が起動する。計算機 17 は、ボイラ給水圧力の異常、ボイラ給水圧力の現在値、予め記憶するボイラ給水圧力に関するデータ等を送受信装置 24 に出力する。送受信装置 24 は、ボイラ給水圧力の異常、ボイラ給水圧力の現在値、ボイラ給水圧力が予め記憶するボイラ給水圧力に関するデータ等を、発電所の外部に居る呼び出し員が携帯する携帯送受信機に送信する。これにより、呼び出し員は、プラントの異常状態を確認する。尚、 $D > B$ とすることにより、より安全性が増す。尚、計算機 17 と発電所外部とのやりとりには、電話回線や ISDN を用いてもよい。

【0021】制御装置 16 は、ボイラ給水圧力が、しきい値 C 以下の場合、異常ランク C を示す信号を、計算機 17、中給に出力すると共に、トリップ動作を行う。計算機 17 は、トリップ動作を行ったことを送受信装置 24 に出力する。送受信装置 24 は、トリップ動作を行ったことを、発電所の外部に居る呼び出し員が携帯する携帯送受信機に送信する。

【0022】そして、計算機 17 は、異常のあったボイラ給水圧力に関するデータを、トレンドグラフ等に整理し、記憶する。そして、スイッチ 23 により、運転モードが有人モードから無人モードに切り替えられた時に、無人モードの間に異常が生じたボイラ給水圧力に関するデータを、オペレータコンソール 20 上の CRT 及びプリンタ 21 に出力する。

【0023】(2) GT 排ガス温度高
ガスタービン 9 の排ガスの出口近傍に設けられた温度発信器において、ガスタービン 9 の排ガス温度を検出する。一方、圧縮機 6 の出口（燃焼器の入口）近傍に設けられた圧力発信器において、圧縮機により圧縮された空気（燃焼器に供給する空気）の圧力（以下、「圧縮空気圧力」と称す。）を検出する。制御装置 16 において、検出された排ガス温度信号と検出された圧縮空気圧力信号とを入力し、燃焼器 8 に供給する燃料 3 の流量を調節する燃料流量調節弁、及び IGV 7 の開度を制御する。また制御装置 16 は、圧縮空気圧力信号に基づいて、排ガス温度の理論値を演算し、さらに、排ガス温度の理論値に安全係数を乗じて、排ガス温度曲線を演算する。そして、検出された排ガス温度信号と演算された排ガス温度曲線とを比較し、排ガス温度の異常を検出する。

【0024】(2-a) 有人モード
制御装置 16 は、排ガス温度が、排ガス温度の理論値に安全係数 E を乗じて得た排ガス温度曲線 FGE を超えた場合、異常ランク E を示す信号を計算機 17 に出力する。そして、計算機 17 は、スピーカ 22 を動作して、

運転員に異常を通報する。一方、計算機 17 は、排ガス温度の異常、排ガス温度の現在値、予め記憶する排ガス温度に関するデータ（過去から現在に至るまでの排ガス温度の変化を示したトレンドグラフ等）を、オペレータコンソール 20 上の CRT 及びプリンタ 21 に出力する。

【0025】これにより、運転員が所定の処理を行い、排ガス温度が FGE 以下となれば、計算機 17 は、スピーカ 22 の動作を停止する。即ち、通報をリセットする。

【0026】制御装置 16 は、排ガス温度が、排ガス温度の理論値に安全係数 F（ $F > E$ ）を乗じて得た排ガス温度曲線 FGF を超えた場合、異常ランク F を示す信号を、計算機 17 に出力すると共に、トリップ動作を行う。ここで、安全係数 F は、機器が損傷に至る値であり、例えば、燃焼器 8 やガスタービン翼の焼損を誘起する値を示す。また、計算機 17 は、上記と同様の動作と共に、トリップ動作を行ったことをオペレータコンソール 20 上の CRT に出力する。

【0027】(2-b) 無人モード

制御装置 16 は、排ガス温度が、排ガス温度の理論値に安全係数 G（ $E \leq G < F$ ）を乗じて得た排ガス温度曲線 FGG を超えた場合、異常ランク G を示す信号を、計算機 17、及び中給に出力する。また、制御装置 16 は、燃料流量調節弁の開度を閉方向に制御して、プラントの負荷を所定の負荷まで低下させる。以下、「負荷ランバック」と称す。

【0028】制御装置 16 は、排ガス温度が、FGF を超えた場合、異常ランク F を示す信号を、計算機 17、中給に出力すると共に、トリップ動作を行う。また、計算機 17 は、トリップ動作を行ったことを、送受信装置 24 に出力する。

【0029】そして、計算機 17 は、異常のあった排ガス温度に関するデータを、トレンドグラフ等に整理し、記憶する。そして、スイッチ 23 により、運転モードが有人モードから無人モードに切り替えられた時に、無人モードの間に異常が生じた排ガス温度に関するデータを、オペレータコンソール 20 上の CRT 及びプリンタ 21 に出力する。

【0030】(3) ロータ軸受油圧低

ロータ 12 の軸受部に設けられた 3 個の圧力発信器において、ロータ軸受油圧を検出する。

【0031】制御装置 16 において、検出された 3 個のロータ軸受油圧信号と予め設定するロータ軸受油圧のしきい値とを比較して、ロータ軸受油圧の異常を検出する。

【0032】(3-a) 有人モード

制御装置 16 は、3 個のロータ軸受油圧信号の内、1 個がしきい値 H よりも低い場合、異常ランク H を示す信号を計算機 17 に出力する。そして、計算機 17 は、スピーカ 22 を動作して、

ーカ 22 を動作して、運転員に異常を通報する。

【0033】制御装置 16 は、3 個のロータ軸受油圧信号の内、2 個がしきい値 I ($I < H$) よりも低い場合、異常ランク I を示す信号を計算機 17 に出力すると共に、トリップ動作を行う。ここで、しきい値 I は、機器が損傷に至る値であり、例えば、軸受部のメタルの損傷、タービンの振動等を誘起する値を示す。また、計算機 17 は、上記と同様の動作と共に、トリップ動作を行ったことをオペレータコンソール 20 上の CRT に出力する。

【0034】(3-b) 無人モード

制御装置 16 は、3 個のロータ軸受油圧信号の内、2 個がしきい値 J ($J \geq I$) よりも低い場合、異常ランク J を示す信号を計算機 17、中給に出力すると共に、トリップ動作を行う。そして、計算機 17 は、トリップ動作を行ったことを送受信装置 24 に出力する。

【0035】そして、計算機 17 は、異常のあったロータ軸受油圧に関するデータを、トレンドグラフ等に整理し、記憶する。そして、スイッチ 23 により、運転モードが有人モードから無人モードに切り替えられた時に、無人モードの間に異常が生じたロータ軸受油圧に関するデータを、オペレータコンソール 20 上の CRT 及びプリンタ 21 に出力する。

【0036】(4) 排ガス NO_x 濃度高

排熱回収ボイラ 10 の出口近傍に設けられた NO_x 濃度発信器において、排熱回収ボイラ 10 から排出する排ガスの NO_x 濃度を検出する。

【0037】制御装置 16 において、検出された NO_x 濃度と予め設定する NO_x 濃度のしきい値とを比較して、排ガス NO_x 濃度の異常を検出する。

【0038】(4-a) 有人モード

制御装置 16 は、排ガス NO_x 濃度が、しきい値 K より高い場合、異常ランク K を示す信号を計算機に出力する。そして、計算機 17 は、スピーカ 22 を動作して、運転員に異常を通報する。

【0039】(4-b) 無人モード

制御装置 16 は、排ガス NO_x 濃度が、しきい値 L ($L \leq K$) より高い場合、中給からの要求負荷指令を遮断し、負荷ホールドを行う。これにより、 NO_x 濃度制御にとって外乱となる負荷変動を抑制する。そして、負荷ホールドから所定の時間を経過しても、排ガス NO_x 濃度がしきい値 L より高い場合、排ガス NO_x 濃度を調整するアンモニアの注入量を変化させ、排ガス NO_x 濃度

をしきい値 L 以下に制御する。

【0040】そして、計算機 17 は、異常のあった排ガス NO_x 濃度に関するデータを、トレンドグラフ等に整理し、記憶する。そして、スイッチ 23 により、運転モードが有人モードから無人モードに切り替えられた時に、無人モードの間に異常が生じた排ガス NO_x 濃度に関するデータを、オペレータコンソール 20 上の CRT 及びプリンタ 21 に出力する。

【0041】また、無人モードの間に複数個のプラントの運転に関する状態量が異常となった場合は、計算機 17 は、それらを異常要因別或いは系統別に整理し、記憶して、スイッチ 23 により、運転モードが有人モードから無人モードに切り替えられた時に、オペレータコンソール 20 上の CRT 及びプリンタ 21 に出力する。また、制御装置 16 や計算機 17 の異常時にも、制御装置 16 や計算機 17 自らが対処し、プラントの安全を保つ。

【0042】上記本発明の実施の形態によれば、制御装置 16 及び計算機 17 が、プラント 1 の運転状態を監視し、プラント 1 の異常に対して適切な処置を行うため、発電所内にプラントの運転状態を監視する運転員がいない場合にも、安全にプラントを運転するという効果を奏し得ます。

【0043】

【発明の効果】本発明によれば、火力発電プラント運転制御装置が、プラントの運転状態を監視し、プラントの異常に対して適切な処置を行うため、発電所内にプラントの運転状態を監視する運転員がいない場合にも、安全にプラントを運転するという効果を奏し得ます。

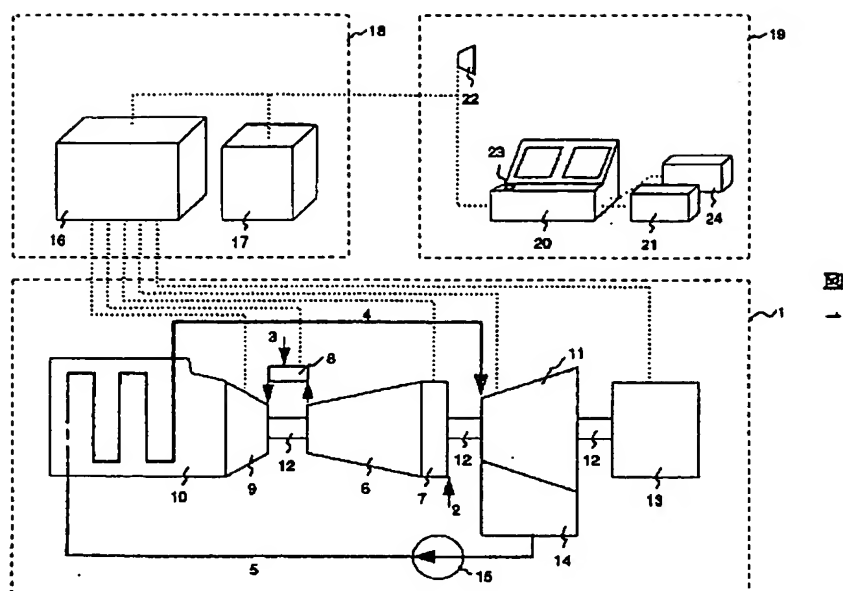
【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係わる一軸型コンバインドサイクル発電プラントの機械系統図

【符号の説明】

1…プラント、2…空気、3…燃料、4…蒸気、5…給水、6…圧縮機、7…IGV、8…燃焼器、9…ガスタービン、10…排熱回収ボイラ、11…蒸気タービン、12…ロータ、13…発電機、14…復水器、15…給水ポンプ、16…制御装置、17…計算機、18…計算機室、19…中央操作室、20…オペレータコンソール、21…プリンタ、22…スピーカ、23…スイッチ、24…送受信装置。

【図 1】



フロントページの続き

(72)発明者 桑名 守
 茨城県日立市幸町三丁目 2 番 1 号 日立エ
 ンジニアリング株式会社内

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 6 部門第 3 区分
 【発行日】平成 13 年 10 月 26 日 (2001. 10. 26)

【公開番号】特開平 10-228301
 【公開日】平成 10 年 8 月 25 日 (1998. 8. 25)
 【年通号数】公開特許公報 10-2284
 【出願番号】特願平 9-30031
 【国際特許分類第 7 版】

G05B 9/02
 23/02 302

【F I】

G05B 9/02 A
 23/02 302 V

【手続補正書】

【提出日】平成 13 年 1 月 25 日 (2001. 1. 25)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0022
 【補正方法】変更

【補正内容】

【0022】そして、計算機 17 は、異常のあったボイラ給水圧力に関するデータを、トレンドグラフ等に整理し、記憶する。そして、スイッチ 23 により、運転モードが無人モードから有人モードに切り替えられた時に、無人モードの間に異常が生じたボイラ給水圧力に関するデータを、オペレータコンソール 20 上の CRT 及びプリンタ 21 に出力する。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0029
 【補正方法】変更

【補正内容】

【0029】そして、計算機 17 は、異常のあった排ガス温度に関するデータを、トレンドグラフ等に整理し、記憶する。そして、スイッチ 23 により、運転モードが無人モードから有人モードに切り替えられた時に、無人モードの間に異常が生じた排ガス温度に関するデータを、オペレータコンソール 20 上の CRT 及びプリンタ 21 に出力する。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0035
 【補正方法】変更

【補正内容】

【0035】そして、計算機 17 は、異常のあったロー

タ軸受油圧に関するデータを、トレンドグラフ等に整理し、記憶する。そして、スイッチ 23 により、運転モードが無人モードから有人モードに切り替えられた時に、無人モードの間に異常が生じたロータ軸受油圧に関するデータを、オペレータコンソール 20 上の CRT 及びプリンタ 21 に出力する。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0040
 【補正方法】変更
 【補正内容】

【0040】そして、計算機 17 は、異常のあった排ガス NOx 濃度に関するデータを、トレンドグラフ等に整理し、記憶する。そして、スイッチ 23 により、運転モードが無人モードから有人モードに切り替えられた時に、無人モードの間に異常が生じた排ガス NOx 濃度に関するデータを、オペレータコンソール 20 上の CRT 及びプリンタ 21 に出力する。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0041
 【補正方法】変更
 【補正内容】

【0041】また、無人モードの間に複数のプラントの運転に係る状態量が異常となった場合は、計算機 17 は、それらを異常要因別或いは系統別に整理し、記憶して、スイッチ 23 により、運転モードが無人モードから有人モードに切り替えられた時に、オペレータコンソール 20 上の CRT 及びプリンタ 21 に出力する。また、制御装置 16 や計算機 17 の異常時にも、制御装置 16 や計算機 17 自らが対処し、プラントの安全を保つ。